

선박생산기술 개발의 방향

김 정 제
(울산대학교 교수)

1. 서론

우리의 조선공업은 그동안 각계각층의 여러 종사자의 피나는 노력으로 몇차례의 조선불황을 이기고 외형적으로 크게 성장하였다. 그러나 고임금시대에 들어선 현 상황에서는 앞으로의 조선공업은 기술집약 산업으로 운영하여야 한다는 인식은 모든 관계자들이 공감하고 있다.

그러나 기술개발의 필요성은 인식되나 무슨 기술을 어떻게 개발할 것인가에 대한 책임있는 방안을 제시하는 일은 쉽지않다. 그 이유는 첫째 기술개발은 상당한 투자가 병행되어야 하는 것이고 개발된 기술은 산업에의 기여가 투자의 타당성을 인정할 수 있어야 한다. 일반적으로 조선업에 있어서의 단위기술은 그 개발의 경제적인 타당성을 객관적으로 증명하는 것이 그리 쉽지 않다. 둘째 이유는 조선공업은 종합산업으로서 이를 지원하는 기술도 종합기술이라는 점이다. 그 기술은 전통적인 조선공학 이외에 기계, 전산, 제어, 재료 산업공학등 많은 분야의 기술들로 엮여지는 복합적인 기술로서 구성되며 따라서 어느 국부적인 단위기술로서 조선 기술을 근본적으로 해결할 수는 없는 일이다. 특히 이미 성숙된 학문으로서의 기존의 조선공학 범위내에서의 기술개발은 조선산업을 움직이는데 한계가 있다. 따라서 이러한 종합기술은 개발의 효율성을 고려할 때 조선기술중의

부분적인 단위기술을 아는 범위내에서 나열하여 개발항목을 정하는 것이 아니라 먼저 조선 공업을 실질적으로 지원할 수 있는 조선기술을 거시적인 안목으로 정의하고 그 기술을 효과적으로 달성하기 위하여 필요한 단위기술을 찾아 개발의 방법과 순서를 계획하는 목적지향적인 개발계획을 수립하는 일이 필요하다. 마치 우리가 선박을 설계할 때 종합적인 기본설계에서부터 시작하여 점차로 상세설계로 진행하듯이 조선기술의 개발계획도 Top-Down Approach로 수립하여야 할 것이다. 물론 이 Top-Down Approach 기법도 실제로는 간단하게 구사할 수 있는 것이 아니어서 조선기술분야에 대하여는 그 자체로서 하나의 연구과제가 되며 여러 관련분야에 관한 종합적인 지식과 자료가 요구되거나 우선 시도하여 보는 것으로서 의미를 부여할 수 있을 것이다. 필자가 검토하려는 것이 조선기술중 생산관련 기술분야이나 우선 조선 기술의 개발방향을 Top-Down Approach로 조감적인 실정을 하여보고 그 테두리내에 있는 선박생산 관련기술분야의 개발방향을 검토하여 보겠다.

2. 조선기술의 개발방향

조선기술은 조선공업의 운영을 기술적인 면에서 지원하는 학문이다. 우리가 필요로하는 조선기술에 대한 정확한 정의는 조선공업의 기

본특성을 관찰하여 얻어질수 있다. 조선공업의 특성을 특히 사업적인 면으로부터 관찰하고 과거 조선대국의 부흥과 쇠퇴의 원인을 참고로 함으로서 우리 조선공업의 부흥내지는 존속의 길을 찾을 수 있을 것이다. 우리가 잘 아는 바와같이 상업적인 조선공업은 배를 주문받아 건조하고 판매하여 생기는 이윤으로 존속되는 산업이다. 따라서 조선공업이 존속하고 번영하려면 주문 물량을 확보하고 건조에 있어서의 생산가를 낮추는 일이다.

주문물량을 확보하는 일은 해운경기등 조선시황의 영향을 받고 판매활동등의 직접적인 노력이 있으나 기술적인 측면에서는 기존의 선박에 대하여 성능(품질)을 높이거나, 생산가를 낮추거나, 새로운 종류의 선박(상품)을 개발하는 일이다.

이중 선박의 성능을 높이는 일은 주로 고전적인 조선공업의 범주에 속하는 것으로서 조선 관련 학계 및 업계에서 이에 잘 인식되어 있다. 이 분야에는 중요한 기술이 여러가지 있으나 그중에 선박의 상품가치를 높이는데 가시적인 높은 기여를 할 수 있는 부분은 고유가시대에 요구되는 운항의 성 Energy화 기술과 고임금시대에 요구되는 승무원수를 줄일 수 있는 운항의 자동화 기술이다.

생산가를 낮추는 일은 여러면에서 이루어질 수 있고 업계에서는 이 분야에 오랫동안 필사의 노력을 기울여 왔다. 우리의 조선공업이 오늘날과 같이 성장하게 된 원인도 바로 이 생산가의 경쟁에서 우위를 확보할 수 있었기 때문이다. 일반상선건조에 의존하는 우리의 조선공업은 그 생존을 유지하는 길은 생산가에서의 경쟁력을 유지하는 일이라 하겠다. 생산가를 낮추는 길은 기술적인 측면에서 볼때 생산에서의 생산성을 높이는 일이 된다. 다시말해서 같은 선박을 보다 적은 재료를 투입하고 보다 적은 노동력을 투입하여 보다 짧은 기간에 건조하는 기술이다. 일본이 과거 영국으로부터 조선대국을 물려받아 고임금시대인 현재까지 지탱하고 있는 원인은 바로 다름아닌 타의 추종을 불허하는 생산성에서의 경쟁력이라는 것을 우리 모두가 잘 알고 있는 일이다.

우리의 경우 생산성향상의 중요성은 모두가 인식하고 업계에서는 특히 실무적인 면에서 피나는 노력을 쏟고 있는데 비하여 연구개발면에서 너무 미진하였다. 물론 이 분야는 우리의 고전적인 조선공학의 개념에서 볼때 그 범주의 밖에 있다. 그러나 조선공학이 조선이라는 특정산업을 대상으로 존재하는 학문인 이상 그 학계에서도 이를 위한 직접 혹은 간접적인 노력이 있어야 할 것이다.

생산성에 관한 기술도 실무이기 이전에 학문이다. 조선에 있어서 생산성을 높이는 길은 생산과정에서 구사하는 것과 설계과정에서 구사할 수 있는 것이 있다. 생산의 방법과 난이도는 설계로부터 크게 영향을 받는다. 실제로 현업에서 수행되는 설계는 업무량 면에서 대부분이 생산설계에 해당되고 설계와 생산은 실제로 하나로 묶여져 있는 것이다. 따라서 생산성을 향상시키는 기술은 일단 설계와 생산을 함께 고려하여야 한다.

새로운 종류의 선박을 개발하는 일은 우리조선공업에 새로운 활력소를 부여하게 된다. 물론 조선공업은 다른 산업과 달라 전혀 새로운 형태의 선박을 개발하여 사용상의 경제성을 확보하는 일은 쉽지않은 것이다. 과거 개발된 수중익선이나 공기부양선등과 같은 특수선이 해운산업에 차지하는 비중이 크지 못하여 조선공업에의 기여도는 크지 못했다. 그러나 어떠한 형태이건 신형식 선박의 개발은 그 자체로서 양적인 기여도 이외에 국제시장에서의 우리의 조선기술에 대한 인식제고등 간접적인 효과를 무시할 수 없다. 그러나 개발의 중점은 장기적인 안목에서 양적인 예상수요에 바탕을 두고 기본항목을 정하여야 할 것이다. 지난 30여년간 조선물량이 크게 증가하게 된 것은 석유소비량의 급증에 의한 유조선, 수요증가에 기인한 것으로 앞으로 LNG, NPG등 가스 운송량의 증가가 거의 눈에 보이는 상황이므로 이 가스 운반선의 개발은 매우 중요한 과제로 이미 부각되어 있다. 다른 한편으로는 국제적으로 전반적인 산업이 고도화 됨에 따라 소량고가 상품의 물동량이 급증하고 항공운송화 물량이 급증하는 추세이다. 고속 해운수단을 개발하여

해운의 새로운 영역을 개척하는 일이 요망되는 때이다. 따라서 SWATH선과 같은 고속선의 개발이 또한 중요한 과제로 부각된다. 유조선의 2중 외벽구조와 같은 기존선형의 개선과제는 물론 다각도에서 찾아 보아야 할 것이다. 다음으로는 새로운 선박을 새로운 재료의 사용에서 모색할 수 있겠다.

FRP나 시멘트 외에 특히 이미 개발된 TMCP강재(열처리강재)는 기존의 강재보다 30% 이상 높은 강도를 가진 것으로서 선박에 사용할 경우 강재중량을 상당히 감소시킬 수 있는 것으로서 일본의 경우 실용단계에 까지 연구가 이루어진 것으로 알려져 있다. 이 재료의 사용을 위한 용접기법을 포함한 설계 및 공작기술의 개발이 또한 시급한 과제가 된다.

이상과 같이 조선기술의 거시적인 개발방향을 Top-Down Approach로 탐색하여 보았다. 개발이 필요한 기술은 이상에서 도출된 분야에 국한되는 것은 아니고 또 분석하는 방법에 따라 다른 결론을 도출할 수 있으나 개발의 효율성과 경제성을 고려할 때 위의 세분야의 개발 추진문제가 부각된다.

3. 생산기술의 개발방향

생산성을 향상시키기 위한 생산기술은 설계분야와 생산분야에서 동시에 강구되어야 한다는 것은 앞에서 지적하였다.

1) 설계분야

우리가 일반적으로 이야기하는 설계는 성격상에서 성능설계와 생산설계로 구분할 수 있다. 흔히 성능설계 단계에서는 선박의 설계만을 고려하고 그후 생산설계 단계에서 생산을 고려하는 것으로 생각하기 쉬우나 실제로 생산은 성능설계 단계에서부터 영향을 받게 된다. 설계를 통한 생산성 향상은 설계업무 자체의 능률향상과 생산에서의 생산성 향상으로 구분하여 생각할 수 있다.

설계는 설계 자체가 상당한 업무량을 가지고 있어 이에 소요되는 시간과 인력을 감소시키는 일도 중요하다. 이를 위하여는 설계 업무의 전

산화가 요구되며 현재 대형과제로 추진되고 있는 CSDP사업이 이 취지에 부합된다. 설계의 전산화는 단위설계작업의 전산화를 거쳐 그 단위 설계 system들을 엮어 종합 system을 구축하는데 있다. 그 종합 system의 효율은 궁극적으로 각 system간 및 각 system의 level간의 Date의 흐름을 효율적으로 수행할 수 있는 종합 DATA BASE system의 기능에 달려 있다고 할 수 있다. 설계를 통한 생산 공정에서의 생산성 향상은 설계과정에서 설계자들이 생산의 편의(Production Kindliness)를 도모하는 여러가지 기술을 고안할 수 있으나 보다 높은 차원에서 생산 cost를 종합적으로 최소화하는 설계최적화기술(Design for Production)이 필요하다. 이 기술은 Cost분석과 Work Study등을 통한 장시간의 자료수집을 필요로 함으로 시간을 가지고 추진하여야 할 과제이다. 생산 Cost 이외에 운항중의 보수유지 Cost를 고려한 설계최적화 기술(Design for Maintenance)도 문제로 대두되며 이들을 종합적으로 고려하는 새로운 설계개념으로서의 직접 계산에 의한 설계기술(ADDA)의 개발에 최종 목표를 두고 추진하여야 할 것이다.

2) 생산분야

생산분야에서의 기술은 흔히 Hard와 Soft의 개념에서 공작기술과 관리기술로 구분할 수 있다.

공작기술은 절단, 용접, 조립, 탐재, 운반 등 작업상의 기술로서 주로 현장의 실무자 및 생산설계자에 의해 시행되고 개발되는 성격의 것이다. 여기서 정책적인 개발 추진이 필요한 부분이 생산자동화이다. 이 자동화는 특히 선진조선국들이 주력하고 있어 그 필요성과 중요성은 이미 잘 인식되어 있다. 생산의 자동화는 단위작업의 기계화, NC화 및 Robot화로 이루어지나 단위작업의 단편적인 자동화만으로는 그 투자에 상응하는 효과를 얻는데는 한계가 있는 것으로 알려져 있다. 각 단위 자동작업의 작동에 필요한 정보의 취급을 단순화하고 능률화하는 것이 필수적이며 정보를 설계로 부터 생산의 흐름에 따라 자동으로 이동되도록 하는

종합 system으로서의 CIMS의 개발이 중요한 과제가 된다. 이 CIMS는 기존 조선공학 범주 밖의 기술을 하는 분야로 관련기술분야의 전문가들과 협력 및 공동 추진하여야 할 과제이다.

생산관리기술은 특히 광범위하여 몇가지 특정기술로서 전체적인 효과를 크게 기대하기 힘들다. 그 기술은 크게 생산의 흐름을 직접 관리하는 생산 계획 관리 기술과 인간관리 기술로 구분할 수 있다. 생산의 계획 관리를 위하여는 이를 위한 종합적인 관리 system을 필요로 하고 각 기업이 규모와 효율의 차이는 있으나 이미 보유하고 또 개발하고 있다. 그러나 이 생산관리 system의 기능은 생산성에 직접적이고 지대한 영향을 가하는 것으로서 또, 선진국에 비해 크게 뒤져있는 부분으로 능률적인 종합 system의 개발이 요구된다. 시설, 인적구조, 생산 방식 및 관리특성이 서로 다른 여러 기업에 공통적으로 적용할 수 있는 만능의 종합 생산계획 관리 system은 원칙적으로 없다. 이 점이 또한 그 기술을 외부로 부터 도입하여 사용이 안되는 이유이기도 하다. 따라서 현재 우리의 기술수준과 관리형태에서는 여러 동일 수준의 기업이 공동개발하여 각 기업에 맞도록 보완하여 사용하는 과정을 거쳐야 할 것이다. 그 system에는 선행의장을 극대화하는 선각-의장 통합 생산방식의 적용이 수용되도록 하여야 할 것이다.

인간관리는 기술이외의 것으로 생각되어 기술분야에서는 무시되고 있으나 생산을 집행하는 것은 어디까지나 인간으로서 그 인간의 노동의욕을 고취시키는 일은 매우 중요하다. 따라서 인성(Human Factors)을 연구분석하여 생산 방식 및 생산 관리 system등에 반영하는 연구의 필요성이 강조된다. QC Circle Tact System등이 우선 연구 개발과제로 부각된다.

4. 협동체제

앞에 언급된 바와 같이 종합기술로서의 조선 기술을 효과적으로 개발하기 위하여는 역시 종합적인 협력체제의 구축이 불가피하다. 협력체제는 조각적인 관점에서 볼 때 다음과 같은 방

면에서 이루어져야 할 것이다.

기관간의 협력

조선분야내에서 우선 기업, 연구소 및 대학간의 역할의 분담과 결집이 요구된다. 대학은 이론, 연구소는 응용, 기업은 개발로 그 역할이 정의되고 각자의 분담된 역할에 충실하는 것이 필요하다. 그러나 더욱 중요한 것은 그 분담된 역할을 효과적으로 결집시키는 데 있다. 따라서 기본적인 역할을 분리하여 정하되 업무의 수행에는 각 기관이 세 기능의 상당한 부분을 증첩시키도록 하여 상호 결집의 통로를 열어야 할 것이다. 실제로 기술에 있어서 이론과 응용과 개발은 독립적인 것이 아니고 기술의 각각 다른 면을 의미하는 것으로서 대학에서도 응용과 개발에 보다 적극적으로 참여함으로써 유용한 이론을 개척할 수 있고 기업도 이론과 응용에 참여함으로써 개발에 필요한 이론과 응용을 유도해낼 수 있을 것이다. 기술의 개발에 있어서는 기업이 주체가 되어 수요에 입각한 기술 개발의 방향을 창출하고 그에 필요한 응용과 개척을 유도하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

기업간의 협력

국내의 동일 성격의 조선 기업들은 필요로 하는 기술의 종류와 성격이 기본적으로 유사하다.

종합적인 기술의 개발에는 많은 인력과 시간이 소요되는 것으로 개발의 경제성을 고려하여 동일기술에 대하여는 기업간에 정보 교환 정도에 그치지 않고 연합하여 공동개발하는 것이 필요하다. 특히 외국으로부터 구입하는 기술의 중복도입은 최소한 피할 수 있는 상호 협력체제 부터 우선 마련하여야 할 것이다.

학문간 협력

앞에 언급된바와 같이 종합적인 조선기술을 개발하는 데는 기본적인 조선공학 이외에 기계, 전산, 제어, 재료, 산업공학등 여러 분야의 기술을 필요로 하는 기술의 전문가 및 기관의 참여를 유도하여 협력체제를 수립하여야 할 것이다. 조선기술과 타 분야기술은 경쟁관계가 아니고 상호협력을 필요로 한다. 이러한 협력관계는 조선공학 내의 각 분야 즉, 유체, 구조,

진동, 건조, 용접 등 사이에도 보다 밀접하게 구축하여야 할 것이다.

국제협력

기술개발을 위한 협력은 국제간에도 필요하다. 이미 기술무역이 이루어지는 상황에서 필요한 기술을 도입하고 소화하여 사용하는 것도 중요하지만 개발 항목에 따라서는 공동개발 및 개발을 위한 협력체제를 구축하는 일도 적극 시도할 필요가 있다. 현재까지 국제간에는 주로 기술구매 및 자문의 관점에서만 보아 왔으나 단순한 도입이 아닌 기술교류 및 공동개발을 통하여 보다 실질적인 기술축적을 기할 수 있을 것이다.

이상에서 조선기술의 개발을 위하여 협력의 형태를 열거하였으나 그러한 협력도 단편적이고 산발적으로 이루어지는 것보다 상황에 맞추어 종합적이고 유기적인 협력체제를 구상하여야 할 것이다. 그 일을 수행하기 위하여 앞에서 지적한 개발기술분야별로 관계 기관이 참여하는 연구위원회 형태의 모임을 구성하여 검토

연구하고 거기서 도출된 방안에 따라 대형 개발 과제별로 연구조합 형태의 기구를 구성하는 방법이 고려될 수 있겠다.

5. 결 론

종합기술로서의 조선기술을 개발하기 위한 개발의 방향을 지시적인 안목에서 Top-Down Approach로 도출하여 보았다. 도출된 방안이 필요한 조선기술을 모두 해결하는 것은 아니나 개발의 효율성을 고려할 때 운항의 성능 에너지 기술, 운항의 자동화 기술, 설계 및 생산에서의 생산성 향상 기술과 대형 선박의 개발에 큰 줄기를 두고 각 기술분야별로 전문위원회 같은 것을 우선 구성하여 각 분야별로 역시 Top-Down Approach로 세부적인 개발의 방향과 협력체제 구성방안을 수립하고 그 방안에 따라 대형과제별로 연구조합 형태의 조직을 구성하여 연구 개발을 수행하는 것을 제안하고 싶다.

HWANG & COMPANY 黃和商事

CONSULTANT FOR;
SHIPPING
SHIPBUILDING
GENERAL TRADING

代表 黃 成 赫

서울特別市 江南區 新沙洞 622-7, 아람빌딩 201호
TEL: 514-1096/7, FAX: 514-1098